

RICARDO ORTIZ DI SÉRIO

CD: REQUISITOS DE PROJETOS E ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL

Trabalho apresentado como requisito de conclusão de curso de MBA em Gerência de Sistemas Logísticos da Universidade Federal do Paraná - CEPPAD.

Orientador: Prof. Darli Rodrigues Vieira

CURITIBA

2005

AGRADECIMENTOS

Um trabalho com este demanda uma série de esforços pessoais e dedicação para que possa ser realizado. A todos os envolvidos neste processo e em especial à:

- Ao coordenador do curso Professor Darli Rodrigues Vieira e todo o corpo docente do curso de MBA em Gerência de Sistemas Logísticos que colaboraram na aquisição de novos conhecimentos ao longo do curso;
- Aos profissionais que dividem comigo as tarefas do dia a dia e que tiraram de seus tempos pessoais momentos para auxiliar de variadas formas a execução deste trabalho;
- Aos meus amigos que tão bem compreenderam os momentos em que tive que abrir mão de suas companhias;
- Em especial à minha família, mais especialmente à minha esposa e minha filha, que são a luz do meu caminho.

RESUMO

Di SERIO, Ricardo Ortiz. **CD: Requisitos de Projetos e Organização Funcional**. 2005. 72 p. Monografia (MBA em Gerência de Sistemas Logísticos) – Universidade Federal do Paraná – CEPPAD.

O estudo em questão tem por objetivo descrever as melhores práticas utilizadas para que se projete um centro de distribuição, descrevendo as principais formas de armazenagem e operação logística e ilustrando estes métodos com um caso prático de um centro de distribuição em fase de construção. Com um mercado cada vez mais competitivo, fica cada vez mais necessário o planejamento robusto das atividades logísticas de distribuição, entendendo os requerimentos de cada operação para que se possa definir a melhor alternativa, lembrando que esta alternativa é dinâmica, podendo ser diferente a cada momento de análise.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SIGLAS	7
1 INTRODUÇÃO	8
2 HISTÓRICO DA EMPRESA	14
2.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	14
2.2 HISTÓRICO DA EXEL	14
2.3 EXEL NO MUNDO	15
2.4 EXEL NO BRASIL	16
2.5 EVOLUÇÃO NO BRASIL	16
3 OBJETIVOS DA ARMAZENAGEM	18
3.1 MÁXIMO APROVEITAMENTO DO ESPAÇO	18
3.2 ACESSO FÁCIL A TODOS OS ITENS	18
3.3 MOVIMENTAÇÃO EFICIENTE DOS ITENS	19
3.4 MÁXIMA PROTEÇÃO DOS ITENS	19
3.5 BOA QUALIDADE DE ARMAZENAGEM	19
4 DESENVOLVIMENTO	22
4.1 CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO AVANÇADOS	23
4.2 CUSTOS DE ESTOQUE NO SISTEMAS ESCALONADOS	24
4.2.1 <i>Transit Point</i>	26
4.2.2 <i>Cross-Docking</i>	28
4.2.3 <i>Merge in Transit</i>	30
4.3 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO ARMAZÉM (WMS)	31

4.3.1 Objetivos de um WMS 35

4.3.2 Principais Funcionalidades de um Software WMS 38

4.4 *PICKING* - QUE PRINCÍPIOS UTILIZAR PARA A MELHORIA DO
SISTEMA? 41

5 ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DE PROJETO 46

5.1 REQUERIMENTOS DO CLIENTE 46

5.2 PREMISSAS OPERACIONAIS 60

5.3 SISTEMAS 67

5.4 WMS 67

5.4.1 Funcionalidades 68

5.4.2 Interfaces 70

5.4.3 Relatórios 72

5.5 ACOMPANHAMENTO *ON-LINE* DA OPERAÇÃO – *COCKPIT* 73

5.6 *LAYOUT* ESQUEMÁTICO 77

6 CONCLUSÃO 80

REFERÊNCIAS 82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Centro de Distribuição Avançado	24
Figura 2 - Sistema de <i>Cross Docking</i>	28
Figura 3 - <i>Lay Out</i> Básico de uma Área de <i>Picking</i>	43
Figura 4 - Descrição dos Produtos CD São Paulo	60
Figura 5 - Sazonalidades CD São Paulo	61
Figura 6 - Expedição CD São Paulo	62
Figura 7 - Descrição dos Produtos CD Curitiba	64
Figura 8 - Sazonalidades CD Curitiba	65
Figura 9 - Expedição CD Curitiba	66
Figura 10 - Separação de <i>Pallets Outbound</i>	73
Figura 11 - Separação de Caixas <i>Outbound</i>	74
Figura 12 - <i>Outbound</i> Pátio	75
Figura 13 - Veículos <i>Inbound</i>	76
Figura 14 - <i>Lay Out</i> Esquemático Cd Louveira.....	78
Figura 15 - <i>Lay Out</i> Esquemático Cd Araucária	79

LISTA DE SIGLAS

<i>Transit Point</i>	-	Armazém avançado que não mantém estoques.
<i>Cross Docking</i>	-	Similar ao transit point atendendo clientes comuns.
<i>CD</i>	-	Centro de Distribuição.
<i>EDI</i>	-	Electronic Data Interchange
Merge-in-Transit-		Mix do conceito de cross-docking com JIT.
<i>ISO</i>	-	International Standardization Organization.
<i>JIT</i>	-	Just in Time.
<i>Layout</i>	-	Instalações industriais.
<i>Lead time</i>	-	Tempo de passagem ou atravessamento.
<i>WMS</i>	-	Warehouse Management System (Sistema de Gerenciamento de Armazéns)
<i>Mix</i>	-	Variedades de produtos.
<i>Picking</i>	-	Local onde é feita a separação de produtos fracionados.
<i>FIFO</i>	-	First-In, First-Out.
<i>LIFO</i>	-	Last-in, First-Out.
<i>FEFO</i>	-	First-to-Expire, First-Out.
<i>Staging</i>	-	Área para armazenagem de produtos separados para embarque.
<i>Real Time</i>	-	No momento, na hora.
<i>RF</i>	-	Rádio Frequência.
<i>SKU</i>	-	Stock Keeping Unit.
<i>Slow Moving</i>	-	Produtos de Baixo Giro.
<i>Stretching</i>	-	Aplicação de filme stretch nos pallets.

1 INTRODUÇÃO

No mercado altamente competitivo, onde as inovações e as mudanças ocorrem de forma acelerada, a existência de consumidores exigentes, com diferentes necessidades a serem atendidas, faz com que as empresas busquem novas formas de gestão de seus negócios em direção a fidelização dos seus clientes. Naturalmente, juntamente com a busca da satisfação de seus clientes, as empresas não devem esquecer de oferecer um retorno satisfatório para o capital investido pelos acionistas, garantindo assim, a sua permanência no negócio. Desta forma, a empresa estará aumentando suas chances de se manter no mercado ao qual está inserida, e também, tendo melhores condições de enfrentar seus concorrentes.

Portanto, desenvolver estratégias que norteiem a empresa é um fator de extrema importância para a sua manutenção no mercado. O processo de desenvolvimento de estratégias exige a participação de todo corpo gerencial da empresa, além disso, é importante contar com o apoio de bons estrategistas que, de certa forma, fornecerão uma base sólida no desenvolvimento das atividades.

Atualmente, uma atividade que está em evidência no âmbito empresarial é a do transporte que, simplificarmente, consiste na tarefa de se levar mercadorias de um lugar para outro. Esta atividade é o mecanismo que aproxima indústrias, comerciantes e clientes, envolvendo elementos importantes como preço do serviço, pontualidade da entrega, condições físicas dos bens entregues, entre outros. Geralmente, estes elementos são os levados em consideração pelos clientes no momento da definição de qual empresa se tornará parceira para o desenvolvimento dos serviços de transporte.

No Brasil, observa-se que o mercado de transporte está em pleno processo de reestruturação em virtude da globalização e da abertura do mercado. Como consequência, tem-se a chegada de empresas internacionais que iniciaram suas atividades no país impulsionando a implantação de ferramentas modernas de gerenciamento, agregando valor aos serviços oferecidos aos clientes, contribuindo, assim, para tornar o setor mais dinâmico.

Este novo cenário vem obrigando as empresas nacionais a redefinirem suas formas de gestão para manterem a viabilidade de seus negócios. Com todas estas mudanças, os clientes passaram a desfrutar de serviços alternativos e diferenciados o que, cada vez mais, incitou o aumento de suas exigências em relação ao nível de serviço oferecido. Atualmente, os clientes, acabam negociando e fechando contratos comerciais apenas com empresas que possam realmente atender aos seus desejos, com um custo razoavelmente aceitável.

Neste contexto, apresenta-se uma ferramenta de gestão definida como planejamento logístico, que tem por objetivo contribuir na determinação e elaboração de diretrizes cruciais ao desenvolvimento das atividades, tais como: localização de centros de distribuição, estabelecimento de tecnologias a serem utilizadas, projeto do sistema de entrada de pedido e seleção de modais de transportes, tipos de veículos que devem compor a frota, determinação do segmento de atuação e, também, do nível de serviço a ser oferecido aos clientes.

Segundo Ballou (2001) a logística envolve todas as operações relacionadas com planejamento e controle de produção, movimentação de materiais, embalagem, armazenagem e expedição, distribuição física, transporte e sistemas de comunicação

que, realizadas de modo sincronizado, podem fazer com que as empresas agreguem valor aos serviços oferecidos aos clientes e também possuindo um diferencial competitivo perante a concorrência.

Para Chopra (2003), o objetivo central da logística é o de atingir um nível de serviço ao cliente pelo menor custo total possível buscando oferecer capacidades logísticas alternativas com ênfase na flexibilidade, na agilidade, no controle operacional e no compromisso de atingir um nível de desempenho que implique um serviço perfeito. O serviço ao cliente é o conjunto de atividades desenvolvidas pela empresa na busca da satisfação dos clientes, proporcionando ao mesmo tempo, uma percepção de que a empresa pode ser um ótimo parceiro comercial.

Segundo Ballou (2001), o planejamento logístico tem por objetivo desenvolver estratégias que possam resolver os problemas de quatro áreas de destaque em empresas de transporte que são:

- I) Nível de serviços oferecido aos clientes;
- II) Localização das instalações de centros de distribuição;
- III) Decisões de níveis de estoque;
- IV) Decisões de transportes que devem ser utilizados no desenvolvimento de todo o processo.

Para definir a importância da logística, Ballou (2001) salienta que ela é responsável por oferecer mercadorias ou serviços esperados pelos clientes, nos locais apropriados em relação às suas necessidades, nos prazos acertados ou esperados e nas melhores condições físicas possíveis, a fim de atender as necessidades dos clientes,

proporcionando o máximo de retorno financeiro para a empresa. Martins (1998) reforça essa idéia afirmando que a logística busca, de um lado, otimizar as atividades da empresa de forma a gerar retorno através de uma melhoria no nível de serviço a ser oferecido ao cliente e, de outro lado, prover a empresa de condições para competir no mercado, como por exemplo, através da redução dos custos.

O mercado sofre mudanças rápidas e, muitas vezes, as empresas não estão preparadas para absorver estas mudanças dificultando sua adaptação ao novo ambiente de negócios. Portanto, desenvolver um bom processo de planejamento, é de importância extrema para a empresa, pois um planejamento logístico, orientado para atender as necessidades impostas pelo mercado, faz com que se mantenha o controle da empresa. Esse controle advém do equilíbrio dos recursos financeiros disponíveis e da oferta de serviços especializados, de forma que se agregue valor aos mesmos e, também, oportunizando um diferencial competitivo perante a concorrência sem afetar a rentabilidade da empresa.

Bechtel (1998) afirma que o desenvolvimento de um sistema de serviços que atenda as necessidades dos clientes se torna mais fácil no momento que se tenha um planejamento logístico estruturado. Pois, na medida que se opera diante das incertezas proporcionadas pelas expectativas dos clientes, a empresa, que já tem um planejamento logístico estruturado, terá maior facilidade em mensurar o nível de serviço que será oferecido ao cliente, principalmente em relação ao máximo que poderá ser oferecido sem comprometer sua rentabilidade.

O planejamento logístico ampara-se no planejamento estratégico da empresa, sendo assim, ambos devem ser coerentes de forma que os objetivos estipulados sejam

atingidos. Estrategistas, altamente conhecedores do assunto, devem assessorar o desenvolvimento do mesmo, sob pena de se ter reveses durante todo o processo. É importante salientar que o processo, para ter êxito, precisa necessariamente ter o consentimento de toda a direção da empresa e de seus acionistas, de forma que sejam estabelecidos os limites máximos de mudanças aceitos para o posicionamento da empresa no mercado.

A necessidade de oferecer aos clientes a excelência nos serviços, ocupando lacunas no mercado, é a engrenagem mestre que movimentou a implantação de centros de distribuição.

Como os armazéns, os centros de distribuição ou centros logísticos deste novo milênio irão se diferenciar dos atuais é uma pergunta que muitas empresas estão tentando responder. A competência dessas centrais de atendimento de pedidos é a capacidade de receber produtos de diversos armazéns diferentes ou locais de manufatura em uma única expedição do produto consolidado, freqüentemente utilizando as práticas do “*Cross docking*” na forma mais eficaz possível, Martins (1998).

Para realizar as atividades é necessário um rigoroso programa de gerenciamento do fornecedor, para assegurar que o material certo esteja no local certo, no momento certo. As necessidades das movimentações de materiais, incluirão equipamentos de movimentação (carga, transporte e carregamento) e armazenagem (estocagem, separação e embalagem). Porém, o recurso básico para coordenar essa instalação será os sistemas de informação, incluindo código de barras, radiofrequência,

WMS – sistema de gerenciamento de armazéns, EDI – intercâmbio eletrônico de informações, etc.

2 HISTÓRICO DA EMPRESA

2.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Exel do Brasil Ltda - CNPJ – 02.487.195/0001-71

Av. José Luiz Mazzali, 450/480 – Bairro Santo Antônio – Louveira – SP

2.2 HISTÓRICO DA EXEL

1982 – Fundação, fazendo parte do grupo britânico NFC. Tendo como primeiro clientes a Ford da Inglaterra.

1984 – Primeira aquisição de uma Companhia de serviço de entrega de produtos, na Califórnia, cidade de Oxnard (EUA).

1986 – Adquiriu a empresa Dauphin (*Distribution Service*) sendo essa, importante empresa norte americana de armazenagem no setor de consumo.

1988 – Adquiriu a Allied Van Lines (empresa de transporte); Fechou seu maior contrato com a empresa Marks e Spencer, na França; Iniciou suas atividade no segmento de produtos farmacêuticos.

1989 – Adquiriu o *Distribution Center Inc.*, em Colombus, Ohio (EUA). Marcou presença na Bolsa de Valores de Londres.

1990 – Marcou presença na Bolsa de Valores dos EUA; Adquiriu empresas prestadoras de serviços nos EUA; Adquiriu a empresa Sadema, na Espanha, com 15 operações.

1992 – Abertura oficial do escritório corporativo nos EUA, com a fixação da marca *EXEL LOGISTICS NORTH AMERICA*.

1993 – Iniciou atividades no México e Canadá;

1998 – Iniciou o projeto no Brasil (*Unilever e Ford*).

2000 – Junção com a empresa *Ocean Group*, tornando-se a maior empresa de gerenciamento de cadeias de abastecimento da atualidade.

2.3 EXEL NO MUNDO

A Exel é líder global no gerenciamento de cadeias de abastecimento, oferecendo soluções focadas no cliente para uma grande variedade de empresas de manufatura e revenda. A abrangente linha de soluções logísticas inovadoras da Exel compreende a cadeia de abastecimento por completo, desde o projeto e consultoria, gerenciamento de fretes, serviços de armazenamento e distribuição, até o gerenciamento integrado de informações e suporte a comércio eletrônico (*e-commerce*).

Atualmente presente em 140 países e contando com 72 mil colaboradores.

2.4 EXEL NO BRASIL

A divisão no Brasil iniciou suas atividades 1998, quando a Unilever selecionou a Exel para desenhar e desenvolver sua rede de distribuição no Brasil. Este contrato foi de grande valia para a Exel, uma vez que possibilitou sua entrada no mercado brasileiro, região economicamente importante para a Exel.

Esta primeira fase do projeto incluiu a construção e gerenciamento de um centro de distribuição principal, intitulado *Master Logistics Center* (MLC), com 106.000 metros quadrados de área construída, localizado em Louveira, cidade do interior do Estado de São Paulo, situada entre a Capital e a cidade de Campinas. A Exel foi responsável pelo gerenciamento da seleção e aquisição da área, e também pelos serviços de construção do armazém.

A experiência da Exel no Brasil baseia-se em uma abordagem da cadeia de suprimento focada no setor de atuação de nossos clientes, o que permite uma experiência incomparável no negócio e no mercado. Essa estratégia cria oportunidades significativas para compartilhamento de recursos e transferência eficiente das melhores práticas para nossos clientes.

2.5 EVOLUÇÃO NO BRASIL

1997 – Incorporação da subsidiária Exel do Brasil;

1998 – Contratos firmados com Unilever e Ford;

1999 – Início das obras do MLC Louveira;

2000 – Início das operações no MLC Louveira;

2002 – Início das operações do projeto Ford Camaçari;

2003 – Compra da empresa Unidock's, marcando sua entrada nas operações logísticas do setor farmacêutico no Brasil.

3 OBJETIVOS DA ARMAZENAGEM

3.1 MÁXIMO APROVEITAMENTO DO ESPAÇO

Poucos reconhecem que qualquer espaço no armazém tem um custo, tendo sido usado ou não, e por isso não tem consciência da necessidade de aproveitar ao máximo o volume, fazendo uso de cada metro cúbico disponível. Preocupam-se com o metro quadrado (área) e freqüentemente queixam-se de falta de espaço.

3.2 ACESSO FÁCIL A TODOS OS ITENS

Mesmo que, a primeira vista, não pareça tão importante, o fácil acesso ao material é o primeiro objetivo da função estocagem.

Uma vez que a estocagem adiciona valor de tempo aos produtos, estes devem ser encontrados imediatamente, quando requisitados. Isto implica em um sistema planejado de localização de estoques.

3.3 MOVIMENTAÇÃO EFICIENTE DOS ITENS

A maior atividade dentro da armazenagem é a movimentação de materiais. Assim, a maior parte da mão-de-obra, bem como do equipamento, é requerida na movimentação dos itens dentro e fora da estocagem.

3.4 MÁXIMA PROTEÇÃO DOS ITENS

Desde que o propósito de função estocagem é guardar itens até que eles sejam requisitados e em boas condições, não se deve permitir dano ou deterioração, já que eles devem ser entregues nas mesmas condições em que foram recebidos.

3.5 BOA QUALIDADE DE ARMAZENAGEM

Corredores claros, piso limpo, estocagem asseada e em ordem e procedimentos seguros indicam a preocupação de uma boa administração para itens que concorram para se obter eficientes condições de trabalho.

Para se atender a esses objetivos, um planejamento cuidadoso das operações de armazenagem é necessário.

O objetivo básico é maximizar o uso efetivo dos recursos, enquanto são satisfeitas as necessidades do usuário. Os usuários de um armazém têm duas exigências básicas: (1) que o produto certo esteja disponível no lugar certo e na hora certa e (2) que o produto seja recebido e expedido em boas condições. Com base nestes recursos e nas necessidades dos usuários.

Os objetivos primários de um armazém são definidos mais claramente por:

- maximizar a utilização da mão-de-obra;
- maximizar a utilização do equipamento;
- maximizar a utilização do espaço;
- maximizar a utilização de estoques;
- maximizar o acesso a todas as mercadorias;
- maximizar a proteção a todos os itens;
- maximizar o controle de perdas;
- maximizar a produtividade;
- maximizar os custos.

Um armazém eficiente apresenta as seguintes características:

- possibilidade de recepção e expedição rápida dos materiais;
- instalações adaptadas ao tipo de material estocado e suas necessidades de movimentação;
- possibilidade de uma fácil distribuição;

- redução, ao mínimo possível, dos registros correspondentes aos movimentos físicos;
- reduz o custo do capital investido em estoques, mantendo-os em um nível econômico;
- reduz o custo unitário da estocagem dos materiais, otimizando o uso do espaço disponível;
- reduz o custo de mão-de-obra, fazendo uso mais eficiente da mesma;
- reduz os danos, perdas, roubos e obsolescência dos materiais;
- aperfeiçoa o serviço ao usuário e, por conseqüência, dá lucros, reduzindo o período entre receber e despachar as encomendas;
- planejado em longo prazo, torna os sistemas para o controle de estoque bastante simples.

O propósito de qualquer armazém segundo Moura (1998) é:

“fornecer o material certo, na quantidade certa, no lugar certo e no momento certo”.

4 DESENVOLVIMENTO

Os consumidores quando vão às prateleiras das lojas esperam encontrar os produtos que necessitam, não importando se os produtores estão a 10 ou 2.500 Km de distância. Este é o trabalho da logística: prover disponibilidade de produtos, onde e quando estes forem necessários. Frequentemente, isto significa coordenar o fluxo de produtos de vários fornecedores dispersos pelo país e, cada vez mais, dispersos pelo mundo, para que estes cheguem até os clientes finais, nas mais distantes regiões.

Uma questão básica do gerenciamento logístico é como estruturar sistemas de distribuição capazes de atender de forma econômica os mercados geograficamente distantes das fontes de produção, oferecendo níveis de serviço cada vez mais altos em termos de disponibilidade de estoque e tempo de atendimento.

Neste contexto, a atenção se volta para as instalações de armazenagem e como elas podem contribuir para atender de forma eficiente as metas estabelecidas de nível de serviço. A funcionalidade destas instalações dependerá da estrutura de distribuição adotada pela empresa. Podemos classificá-las em dois grandes grupos:

- **Estruturas escalonadas** - uma rede de distribuição escalonada típica possui um ou mais armazéns centrais e um conjunto de armazéns ou centros de distribuição avançados próximos das áreas de mercado;
- **Estruturas Diretas** – são sistemas de distribuição onde os produtos são expedidos de um ou mais armazéns centrais diretamente para os clientes.

Como veremos adiante, os sistemas de distribuição diretos podem também utilizar instalações intermediárias, não para manter estoque, mas para permitir um rápido fluxo de produtos aliado a baixos custos de transporte. Estas são as instalações do tipo *Transit Point*, *Cross-Docking*, e *Merge in Transit*. Sua aplicação é relativamente recente, e contrasta com a visão tradicional da função das instalações de armazenagem.

4.1 CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO AVANÇADOS

Os centros de distribuição avançados são típicos de sistemas de distribuição escalonados, onde o estoque é posicionado em vários elos de uma cadeia de suprimentos. Seu objetivo é permitir rápido atendimento às necessidades dos clientes de uma determinada área geográfica distante dos centros produtores. Para prover utilidade no tempo, avançam-se os estoques para um ponto próximo aos clientes e os pedidos são então atendidos por este centro avançado, a partir do seu próprio estoque.

Além de buscar um rápido atendimento, os centros de distribuição avançados possibilitam a obtenção de economias de transporte pois estes operam como centros consolidadores de carga. Ao invés de atender um grupo de clientes diretamente dos armazéns centrais, o que poderia implicar na movimentação de cargas fracionadas por grandes distâncias, a utilização dos centros de distribuição avançados permite o recebimento de grandes carregamentos consolidados e, portanto, com custos de

transporte mais baixos. O transporte até o cliente pode ser feito em cargas fracionadas, mas este é realizado em movimentos de pequena distância.



Figura 1 – Centro de Distribuição Avançado

Quando utilizados por múltiplos fornecedores, os centros de distribuição avançados apresentam vantagens adicionais. Além de obter consolidação no transporte de transferência, pode-se também realizar a entrega final de forma consolidada, quando os pedidos dos clientes aos diversos fornecedores são combinados.

Para os clientes as vantagens também são grandes pois estes recebem em um único carregamento os pedidos que de outra forma seriam feitos por vários veículos. Este é o caso típico de centros de distribuição controlados por cadeias varejistas ou operadores logísticos que atendem várias indústrias.

4.2 CUSTOS DE ESTOQUE NO SISTEMAS ESCALONADOS

Verifica-se então que as estruturas de distribuição escalonadas facilitam a consolidação de carga, resultando em custos de transporte mais baixos. No entanto, o

seu efeito sobre os níveis de estoque e sobre os custos de armazenagem deve ser corretamente avaliado.

A descentralização dos estoques, típica dos sistemas escalonados, aumenta a quantidade de estoque necessária para atender os níveis de disponibilidade desejados, tornando também mais complexo o seu gerenciamento. Em função da maior incerteza provocada pela divisão da demanda em áreas regionais, a manutenção de toda a linha de produtos em cada centro avançado é sujeita às faltas de estoque. Desta forma, o objetivo inicial de prover rápido atendimento e alta disponibilidade pode ser prejudicado pela ocorrência de pedidos incompletos. Além do risco da falta de estoque, são maiores também os riscos de obsolescência em função da estratégia adotada de antecipação de demanda.

Uma forma de minimizar o risco com a manutenção de estoques em pontos avançados é a armazenagem seletiva de estoque. Neste caso, os estoques de produtos com baixo giro, de maior incerteza na demanda e/ou de maior valor agregado são mantidos em uma ou mais instalações centrais. Os produtos de maior giro, com uma demanda mais estável e/ou de mais baixo valor agregado podem ter seus estoques avançados, já que o comprometimento antecipado com estes estoques apresenta menor risco.

Dependendo da empresa e das características de seus produtos e mercado, a solução mais adequada pode levar à centralização de grande parte ou de toda a linha de produtos. Estas empresas tendem a adotar os sistemas de entrega direta, onde os pedidos são atendidos a partir de instalações centrais.

Estes sistemas, em função das grandes distâncias dos clientes e da necessidade de atendê-los dentro de uma determinada janela de tempo, são muito mais dependentes de transporte confiável e rápido. Além disto, contrariamente às estruturas escalonadas, os sistemas diretos geram movimentações irregulares de cargas fracionadas. Vemos, portanto, que o potencial da adoção de sistemas diretos é limitado pelo alto custo de transporte.

Como objetivo de viabilizar os sistemas de entrega direta, tem sido cada vez mais comum a utilização de instalações intermediárias de quebra de carga. Estas instalações viabilizam métodos de consolidação de transporte que não se baseiam na manutenção de altos níveis de estoques avançados e que são compatíveis com uma estratégia de resposta rápida e alto nível de flexibilidade. Elas permitem que, em alguns casos, os custos de transporte nos sistemas diretos sejam tão baixos quantos os dos sistemas escalonados.

4.2.1 *Transit Point*

As instalações do tipo *Transit Point* são bastante similares aos centros de distribuição avançados, mas não mantêm estoques. O *Transit Point* é localizado de forma a atender uma determinada área de mercado distante dos armazéns centrais e opera como uma instalação de passagem, recebendo carregamentos consolidados e separando-os para entregas locais a clientes individuais.

Uma característica básica dos sistemas tipo *Transit Point* é que os produtos recebidos já têm os destinos definidos, ou seja, já estão pré-alocados aos clientes e podem ser imediatamente expedidos para entrega local. Não há espera pela colocação dos pedidos. Esta é uma diferença fundamental em relação às instalações de armazenagem tradicionais, onde os pedidos são atendidos a partir do seu estoque.

As instalações do tipo *Transit Point* são estruturalmente simples, necessitando de baixo investimento na sua instalação. Seu gerenciamento é facilitado pois não são executadas atividades de estocagem e *picking*, que exigem grande nível de controle gerencial. Seu custo de manutenção, portanto, é relativamente baixo.

Os *Transit Points* guardam as mesmas relações de custo de transporte que os centros de distribuição avançados, pois permite que as movimentações em grandes distâncias sejam feitas com cargas consolidadas, resultando em baixos custos de transporte.

A operação do *Transit Point*, no entanto, é dependente da existência de volume suficiente para viabilizar o transporte de cargas consolidadas com uma frequência regular.

Quando não há escala para realizar entregas diárias, por exemplo, podem ser necessários procedimentos como a entrega programada, onde os pedidos de uma área geográfica são atendidos em determinados dias da semana.

4.2.2 Cross-Docking

As instalações do tipo *cross-docking* operam sob o mesmo formato que os *Transit Points*, mas se caracterizam por envolver múltiplos fornecedores atendendo clientes comuns. Cadeias de varejo são candidatos naturais à utilização deste sistema e, de fato, existem inúmeros exemplos da utilização intensiva do *cross-docking* neste setor.

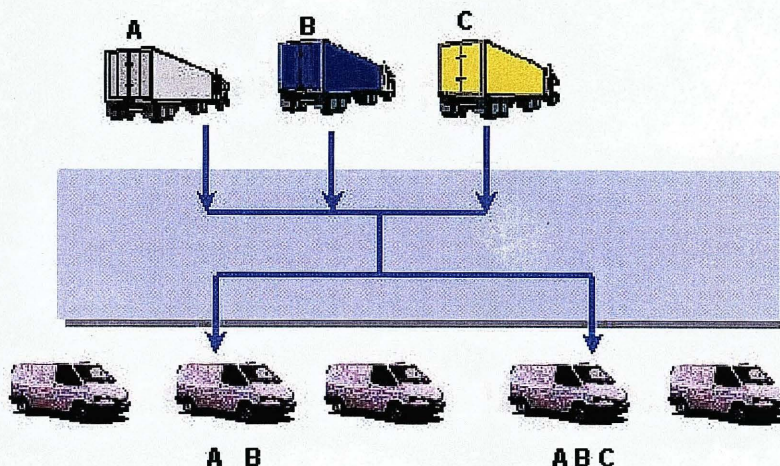


Figura 2 – Sistema de *Cross-Docking*

A figura 2 ilustra a operação de *cross-docking*. Carretas completas chegam de múltiplos fornecedores e então se inicia um processo de separação dos pedidos, com a movimentação das cargas da área de recebimento para a área de expedição. Em sistemas de *cross-docking* automatizados são utilizados leitores de códigos de barras que identificam a origem e o destino de cada *pallet*. Desta forma, os *pallets* são automaticamente direcionados para as respectivas docas através de esteiras transportadoras e carregados nos veículos que farão a entrega local. Estes partem com uma carga completa, formada por produtos de vários fornecedores.

Enquanto procedimento operacional, o *cross-docking* tem sido utilizado informalmente já há bastante tempo por várias empresas em seus armazéns tradicionais. A operação de *cross-docking* ocorre, por exemplo, quando a gerência de expedição procura atender uma solicitação de emergência ou procura preencher pedidos pendentes através de produtos que estão sendo recebidos, antes que estes sejam direcionados para a área de estocagem. A gerência então desvia estes produtos para as docas de expedição de forma que estes sejam embarcados o mais rápido possível. Este procedimento, apesar de oferecer vantagens por minimizar as movimentações internas aos armazéns, tira proveito apenas de parte dos benefícios resultantes do conceito de *cross-docking*.

Embora seja operacionalmente simples, para que haja sucesso na operação de *cross-docking* é preciso um alto nível de coordenação entre os participantes (fornecedores, transportadores) viabilizada pela utilização intensiva de sistemas de informação, como transmissão eletrônica de dados e identificação de produtos por código barra. Além disto, é de fundamental importância a existência de softwares de gerenciamento de armazenagem (WMS) para coordenar o intenso e rápido fluxo de produtos entre as docas.

A capacidade de planejamento antecipado e o seu cumprimento rigoroso permitem que a passagem do estoque pela instalação seja a mais breve possível. Quando há pouca coordenação, com falta de sincronismo entre os recebimentos das cargas, será necessário maior espaço para manter o estoque e os veículos poderão ter que aguardar maior tempo para ter sua carga completada.

As instalações de *cross-docking* que operam com alto nível de eficiência possuem apenas uma plataforma com as docas de recebimento de um lado e as docas de expedição no outro. Os produtos apenas atravessam a plataforma para serem embarcados. Não há, portanto, necessidade de grandes áreas para o estoque em trânsito e a utilização das docas e dos veículos é muito maior.

Isto não quer dizer que esta seja a única forma de operação de *cross-docking*. É também possível trabalhar com o *cross-docking* "futuro", onde os produtos ao serem recebidos não são imediatamente movimentados para os veículos de entrega local, mas permanecem em uma área de espera para posterior carregamento. Quanto mais "futuro" for o *cross-docking*, maior será a necessidade de espaço para espera.

4.2.3 *Merge in Transit*

O *Merge in Transit* é uma extensão do conceito de *cross-docking* combinado aos sistemas "*Just in Time*" (JIT). Ele tem sido aplicado à distribuição de produtos de alto valor agregado, formado por multi-componentes que tem suas partes produzidas em diferentes plantas especializadas. Um exemplo claro são as estações de trabalho, formados por CPUs, monitores e teclados.

Tradicionalmente os componentes são consolidados em armazéns centrais e expedidos ao clientes a partir de seus estoques. Este esquema, além de levar a

movimentações redundantes, apresenta um alto custo de estoque e um grande risco de obsolescência dado a grande perecibilidade dos produtos de alta tecnologia.

A operação *Merge in Transit* procura coordenar o fluxo dos componentes, gerenciando os respectivos *lead times* de produção e transporte, para que estes sejam consolidados em instalações próximas aos mercados consumidores no momento de sua necessidade, sem implicar em estoques intermediários. As necessidades de coordenação são muito mais rigorosas que nos sistemas *cross-docking* tradicionais, e por isso utilizam o estado da arte em termos de sistemas de informação para rastreamento e controle dos fluxos.

4.3 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO ARMAZÉM (WMS)

A função mais importante de um Sistema de Gerenciamento do Armazém (*Warehouse Management System* – WMS) segundo Moura (1998) é coordenar, controlar e registrar os movimentos físicos de todo o estoque, desde os recebimentos até os despachos.

A partir de um ponto de vista de controle de estoque, a principal finalidade do sistema é dirigir, monitorar, reportar e controlar o local e a quantidade de estoque. Além disso é responsável pelas operações que afetam a quantidade e o local de estoque.

Para o controle de estoque, um Sistema de Gerenciamento de Armazenagem é necessário para fornecer a resposta à três questões importantes.

1. Qual estoque temos? (Identidade);
2. Onde está? (Local);
3. Quanto de cada item está em estoque? (Quantidade).

Existem questões subsidiárias relacionadas com a idade ou vida do estoque, condição, status e, possivelmente, lote ou número de lote, e há necessidade de gerenciamento de informações como o histórico da movimentação.

O sistema poderá precisar manter informações relativas a cada item de linha (tamanho, peso, fragilidade, etc), afim de alocar endereços de estocagem. Isso é usualmente mantido dentro de um banco de dados como um arquivo de produto ou item. A outra estrutura principal de banco de dados é um mapa dos locais que mantêm as informações sobre a identidade e as características de cada local, bem como, usualmente, seus relacionamentos especiais. Poderá haver também um registro de eventos ou arquivos de acompanhamento para fornecer controle gerencial e histórico.

Os bancos de dados devem fornecer uma variedade de informações às demais partes do sistema (e, algumas vezes para outro sistema) e precisam responder, também, as consultas ou produzir relatórios mediante demanda. Tipicamente, às informações fornecidas podem relacionar totais, relacionamentos ou condição com relação:

- ao local;
- ao código do item.

Os objetivos básicos de um sistema de administração, seja ele manual ou computadorizado, são:

- identificar e coordenar o trabalho que precisa ser feito;
- dirigir a realização do trabalho, a fim de maximizar o desempenho (produtividade dos recursos do armazém e satisfação das necessidades do cliente);
- reportar o *status* do trabalho que precisa ser feito.

Um sistema computadorizado de administração do armazém é a integração da tecnologia do código de barras, equipamentos de comunicação via radiofrequência, hardware e software voltados ao armazém.

A definição de um WMS é a integração do software, hardware, espaço, equipamentos, controle do inventário e recurso de mãos-de-obra nos armazéns conforme Moura (1998).

O WMS é a máxima automação do processo de armazenagem. Ele inclui tudo, do computador, que é o centro de processamento, aos dispositivos periféricos, como impressoras, terminais e equipamentos de radiofrequência. WMS é tanto software quanto capacidade do sistema de computação. Ele gerencia o fluxo de materiais e pessoas num armazém ou ambiente de centro de distribuição, conforme ilustrado na figura 10.

O WMS otimiza o trabalho das pessoas, a movimentação do inventário e o fluxo de informação dentro do armazém e por toda a cadeia de distribuição. A

plataforma do computador pode ser um minicomputador, mas normalmente é um workstation ou até um PC.

Exemplos:

- coleta automática dos dados na doca de recebimento;
- interface com equipamentos automáticos de movimentação de materiais;
- endereçamento ao estoque;
- controle da separação de pedidos e retirada do estoque por meio de comunicação de dados via radiofrequência;
- gestão do inventário com contagens cíclicas;
- controle da produtividade da mão-de-obra.

A adequada identificação e rastreabilidade de materiais no recebimento é a base para operações de armazenagem eficientes e precisas. A falta de controle no recebimento geralmente se equipara a uma operação ruim, difícil de gerenciar. Geralmente, as operações de recebimento têm as seguintes necessidades:

A necessidade de ter uma informação de recebimento precisa, com conhecimento adiantado dos recebimentos antecipados para facilitar operações de recebimento rápidas e precisas. O descarregamento eletrônico da informação de expedição detalhada do sistema central para um WMS deve traduzir rápida e precisamente este dado em informação útil.

Um WMS deve ser capaz de oferecer validação dos recebimentos das mercadorias que deram entrada. Deve validar eletronicamente os materiais recebidos.

A utilização de um WMS fornece muitos benefícios logísticos. O primeiro é a redução dos custos operacionais. Um WMS irá melhorar significativamente a produtividade da mão-de-obra no centro de distribuição de duas formas. Primeira, ele está sempre tentando reduzir o tempo de viagem associado à execução de uma tarefa ou de uma série de tarefas. Isso resulta num aumento da produtividade do operador. A segunda é por meio da eliminação de passos improdutivos ou de valor não agregado que um operador de armazém pode executar. Por exemplo, um WMS reduzirá o tempo de caça e busca como resultado de altos níveis de acuracidade do inventário que podem ser obtidos. Um WMS pode minimizar a oportunidade de má separação devido à separação e guarda dirigidas. Por meio da criação de um ambiente que enfoca 100% de acuracidade de informações, o WMS permite a eliminação de muitos passos de valor não agregado.

O segundo benefício associado tecnologia WMS é devido ao fato de ser em tempo real, um WMS pode apoiar reduções nos lead times, tanto para o processamento de pedidos quanto para o gerenciamento de inventário. Esses benefícios por sua vez, podem apoiar melhor o serviço ao cliente e um giro mais rápido no inventário, os quais fornecerão economias financeiras às operações do armazém.

4.3.1 Objetivos de um WMS

Um WMS tem como objetivos básicos, os seguintes:

- **Aumentar a precisão das informações de estoque**

É antiga a preocupação de todos os envolvidos nas atividades logísticas, com a acuracidade das informações de estoque. Erros, para mais ou para menos, causam faltas e excessos em estoque além de provocarem sérios problemas de atendimento ao cliente.

Imagine a frustração de um consumidor que entrou em um site na internet, comprou um ou mais produtos, teve o valor de sua compra debitado em seu cartão de crédito e, posteriormente, recebe um e-mail da empresa, informando que a mercadoria que estaria reservada para ele não estava disponível em estoque por causa de um erro “do sistema”. Neste e-mail a empresa de *e-commerce* pergunta se o cliente aceita esperar por alguns dias, até que o fornecedor faça nova entrega, ou se ele prefere ter seu débito no cartão de crédito estornado e cancelar sua compra.

É realmente uma situação de propaganda altamente negativa e que pode fazer com que o cliente nunca mais venha a comprar naquele site.

- **Aumentar a velocidade e qualidade das operações do centro de distribuição**

Com a tendência, tanto no comércio real quanto no virtual, de compras cada dia em menores lotes e com maior frequência, existe uma enorme pressão de aumento da eficiência nas operações de separação de pedidos de clientes. Temos empresas de vendas pela internet e por catálogos que emitem milhares de notas fiscais de venda por dia, o que obriga ao uso de sistemáticas de *picking* bastante elaboradas, tanto para

atender aos aspectos de velocidade, quanto para evitar que erros sejam cometidos na separação dos pedidos.

O uso de equipamentos de movimentação automatizados, controlados pelo próprio sistema computadorizado e também a utilização de coletores de dados através de códigos de barras e a comunicação on-line por rádio frequência, tornaram-se imprescindíveis para que as transações de estoque sejam realizadas velozmente e com alto grau de certeza, evitando-se os erros de expedição e atendendo os clientes em prazos cada dia, menores.

- **Aumentar a produtividade do pessoal e dos equipamentos do depósito**

Lotes menores, maior frequência dos pedidos e a necessidade de menores prazos de entrega causam aumentos de custos logísticos que obrigam aos responsáveis pelos armazéns e centros de distribuição a buscarem soluções de processos que aumentem a produtividade do pessoal e dos equipamentos do depósito.

Os sistemas WMS, através do seu princípio de convocação ativa e da sua habilidade em trabalhar com equipamentos de movimentação automatizados, propiciam grande redução de custos com pessoal, além de reduzir a necessidade de equipamentos para a mesma quantidade de movimentações se estas fossem feitas através de sistemas tradicionais.

4.3.2 Principais Funcionalidades de um Software WMS

- **Rastreabilidade das operações**

Todas as movimentações, recebimentos, separações, expedições e outras atividades cadastradas nas regras de negócio do sistema, são registradas em tempo real, inclusive quanto a identificação do operador ou equipamento que realizou a tarefa, permitindo, portanto, a recuperação da “história” de cada uma das atividades realizadas no armazém.

- **Inventários físicos rotativos e gerais**

Através de regras parametrizadas pelo usuário, o sistema convocará operadores para a realização de inventários rotativos ou gerais, sejam inventários orientados por item ou orientados por endereço.

- **Planejamento e controle de capacidades**

Através do cadastramento de “centros de trabalho” como docas de recebimento, docas de expedição, operadores, empilhadeiras, etc., e também cadastrando o consumo de recursos de cada uma das tarefas, pode-se fazer um planejamento de atividades como agendamento de entregas dos fornecedores ou separação de pedidos de clientes, com a possibilidade de se analisar antecipadamente os “gargalos”, de maneira a tomar medidas de realocação de recursos com a necessária antecedência.

- **Definição de características de uso de cada local de armazenagem**

Através do mapeamento dos locais de armazenagem, pode-se identificar para o sistema todos os endereços e as características dos itens que possam ser armazenados em cada um dos locais.

Tendo-se as características dos itens, o sistema convocará os operadores para colocar os materiais em endereços adequados para a correta proteção e máxima produtividade das movimentações dos itens trabalhados.

- **Sistema de classificação dos itens**

O WMS deverá ter um módulo de cadastramento dos itens de maneira a permitir o cadastramento de parâmetros em um nível, possibilitando que os materiais pertencentes aquela classe cadastrada possam absorver os parâmetros automaticamente, reduzindo o trabalho de cadastramento individual de cada item.

- **Controle de lotes, datas de liberação de quarentenas e situações de controle de qualidade**

O sistema deve manter registro em cada uma das unidades de armazenagem, das informações dos lotes de fabricação de produtos sujeitos a este tipo de controle, de maneira a permitir a identificação futura de para quais clientes, internos ou externos, as mercadorias de um lote foram enviadas.

De forma análoga, para aqueles itens que tenham controle por número de série, o sistema deve permitir a rastreabilidade das transações fazendo referência aquele número.

Também é fundamental que o sistema consiga informar a situação de cada material em sua unidade de armazenagem, em termos de aprovação, rejeição, quarentena, inspeção ou outras situações de bloqueio exigidas pelas características do item ou do processo.

- **Separação de pedidos – *picking***

O sistema deve permitir que se faça a separação das mercadorias da área de armazenamento para a expedição ou de uma área de armazenamento consolidada para uma área de separação secundária.

Estas movimentações devem ser parametrizadas por métodos como FIFO, LIFO ou mesmo métodos especiais para situações de excesso de carga ou falta de equipamentos de movimentação em altas estantes.

Também deve permitir a separação por “ondas”, onde um grupo de pedidos é consolidado ou separar “por pedido”, quando assim for conveniente.

- **Interfaceamento com clientes e fornecedores**

O sistema deve permitir a fácil comunicação, por meios como internet, de maneira a receber dos fornecedores os documentos de remessa de mercadoria, notas fiscais, antecipadamente, possibilitando programar as operações de recebimento com antecedência.

Da mesma forma, deve permitir o recebimento de informações da empresa-cliente, quanto aos pedidos colocados nos fornecedores e das notas fiscais de venda para impressão no local do CD. Tais informações deverão sempre respeitar os padrões

de EDI estabelecidos pelas entidades responsáveis.

- **Cálculo de embalagens de despacho e listas de conteúdo**

Um WMS deve ter algoritmos para calcular as embalagens necessárias para acondicionar as diversas mercadorias a serem enviadas para um cliente, possibilitando também a emissão de listagem do conteúdo e pesos bruto e líquido de cada embalagem.

- **Controle de rotas e carregamento de veículos**

O sistema deve permitir o cadastramento de rotas e controlar os volumes carregados em cada veículo.

Documentos de transporte como conhecimentos e manifestos devem poder ser transmitidos aos transportadores, visando agilizar o tempo de liberação dos veículos. Tal integração com transportadoras deve permitir, também, a transmissão de dados de recebimento pelos clientes (canhoto da nota fiscal), visando permitir a avaliação de desempenho do transportador e informações de rastreabilidade de encomendas para os clientes

4.4 *PICKING* - QUE PRINCÍPIOS UTILIZAR PARA A MELHORIA DO SISTEMA?

Independente do tamanho, volume, tipos de estoque, necessidades do consumidor e tipos de sistemas de controle da operação do armazém, existem certos

princípios que se aplicam bem em qualquer atividade de *picking* (separação e preparação de pedidos).

São princípios que devem guiar o posicionamento de produtos dentro da área de armazenagem e o fluxo de informação e documentos.

- **Priorizar produtos de maior giro**

O primeiro passo é a identificação dos produtos de maior giro. Um pequeno grupo de produtos correspondem a grande parte da movimentação no armazém.

Cerca de 55% dos produtos correspondem a 95% do volume movimentado, são considerados os produtos de **alto volume**. Os 45% dos produtos restantes são considerados produtos de **baixo volume**, correspondendo a cerca de 5% do volume total movimentado.

Os produtos de maior giro devem ficar nas posições de maior acessibilidade para os operadores e de fácil ressuprimento. Essa idéia orienta fortemente a disposição física de produtos no armazém. Podemos apresentar um *layout* básico desenvolvido em função do giro dos produtos (Figura 2).

princípios que se aplicam bem em qualquer atividade de *picking* (separação e preparação de pedidos).

São princípios que devem guiar o posicionamento de produtos dentro da área de armazenagem e o fluxo de informação e documentos.

- **Priorizar produtos de maior giro**

O primeiro passo é a identificação dos produtos de maior giro. Um pequeno grupo de produtos correspondem a grande parte da movimentação no armazém.

Cerca de 55% dos produtos correspondem a 95% do volume movimentado, são considerados os produtos de **alto volume**. Os 45% dos produtos restantes são considerados produtos de **baixo volume**, correspondendo a cerca de 5% do volume total movimentado.

Os produtos de maior giro devem ficar nas posições de maior acessibilidade para os operadores e de fácil ressuprimento. Essa idéia orienta fortemente a disposição física de produtos no armazém. Podemos apresentar um *layout* básico desenvolvido em função do giro dos produtos (Figura 2).

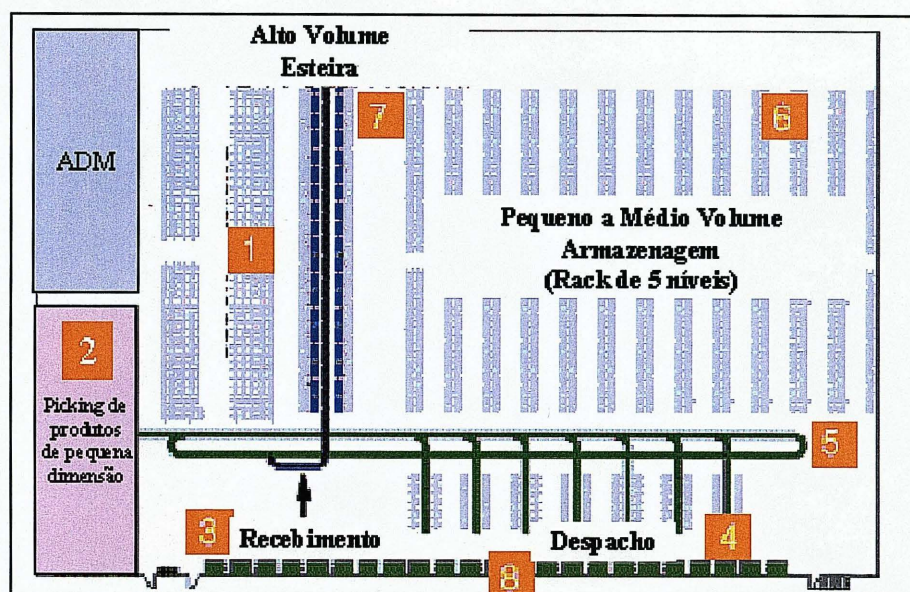


Figura 3 – *Layout* básico de uma área de *picking*

O objetivo é priorizar a minimização da distância entre o operador que efetua a coleta e os produtos a serem coletados. Dessa forma, os produtos de maior giro devem ser colocados na região mais próxima da atividade de separação (1). As esteiras (7) eliminam a movimentação na recepção da lista de produtos e no envio para o despacho. Interessante reservar uma área (2) para a armazenagem e coleta de produtos de pequenas dimensões e alto volume. Deve ser planejada uma área para o recebimento (3) de produtos que alimentarão as regiões (1) e (2). De forma análoga, uma área de expedição deve ser dimensionada (4) com linhas suficientes para evitar a acumulação ou fila na linha de *picking*. As esteiras que levam os pedidos completos da área de *picking* para a área de expedição (5) devem possuir altura elevada para aproveitamento do espaço em chão. Na região (6) temos todos os produtos de pequeno e médio volumes, armazenados em *pallets*. Este é um exemplo bastante genérico, mas a filosofia é aplicável em vários casos.

- **Utilização de documentações claras e de fácil operacionalização**

Um documento de *picking* deve fornecer instruções específicas para o operador de modo a facilitar a atividade de separação de produtos. Deve conter apenas as informações relevantes: localização do produto, descrição e quantidade requerida. Além disso, tais informações devem ser destacadas no documento, de modo a facilitarem a leitura. Uma preocupação maior com a preparação dessa documentação diminui o tempo de leitura e de procura de produtos por parte do operador, diminuindo o tempo da atividade.

- **Organizar os pedidos de acordo com as configurações físicas**

É necessário que cada pedido enviado para a área de *picking* seja configurado de acordo com as restrições de localização dos produtos. Ou seja, na etapa de geração do documento de *picking*, as listagens devem ser organizadas de forma a diminuir a movimentação do operador, além de observar a proximidade de produtos.

- **Manter um sistema eficiente de localização de produtos**

Um sistema eficiente de separação de pedidos necessita de um sistema de localização de produtos muito acurado. Com a padronização de endereços para a localização de produtos e utilização de tecnologias que acelerem a identificação de uma posição, é possível reduzir o tempo de procura de um produto para frações de segundos, acelerando a atividade de separação de pedidos.

- **O separador deve ser avaliado pelos erros**

Para que sejam evitados erros na separação de pedidos (produtos incorretos ou quantidades incorretas de produtos) o separador deve ser avaliado pela correta separação dos pedidos. Sua performance deve ser mensurada e qualquer desvio em torno de uma meta aceitável deve ser analisado, identificando se a causa está no sistema ou no separador.

- **Evitar contagem de produtos durante a coleta**

A contagem de produtos aumenta substancialmente o tempo de separação de pedidos. Tal atividade pode ser evitada com soluções simples, como soluções de embalagens. Por exemplo, se separador necessitar separar 1000 unidades de um determinado produto, se tal produto estivesse agrupado em embalagens de 100 unidades, isso facilitaria seu trabalho. Além disso, ajudaria a eliminar erros na separação.

- **Eliminação de documentos em papel**

Qualquer documento em papel toma demasiado tempo na atividade de *picking*. A informação escrita deve ser lida, interpretada e algumas vezes comparada com algum sistema de controle, o que tipicamente resulta em erros. Existem tecnologias que estão se tornando cada vez mais acessíveis, reduzindo e até eliminando o fluxo de papéis, incluindo leitores de código de barras e terminais de rádio frequência.

5 ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DE PROJETO

Utilizando os conceitos acima mencionados, a Exel do Brasil está em fase de construção de dois centros de distribuição para atender um líder de mercado no setor alimentício com fábricas localizadas em regiões diversas dos estados do Paraná e São Paulo.

Com base nas premissas mencionadas anteriormente, a seguir detalhamos os estudos realizados para a montagem do projeto para implantação dos dois armazéns.

5.1 REQUERIMENTOS DO CLIENTE

A seguir estaremos descrevendo cada um dos itens requisitados no documento apresentado à Exel tanto para os serviços em São Paulo quanto em Curitiba. Em nosso entendimento a Exel tem capacidade e capacidade para atender todas as necessidades requeridas pela Empresa. Também gostaríamos de ressaltar que a Exel está a disposição para revisão e/ou adequação dos dados apresentados abaixo, caso a Empresa entenda que a informação não foi fornecida de maneira satisfatória para sua avaliação.

Estacionamento de Caminhões e Controle de Portaria

- estacionamento com capacidade de 12 horas de operação (*inbound* e *outbound*);
- registro de horários, liberação e programação de veículos pela portaria;
- sistema de consulta e interface com Empresa;
- registro de notas fiscais (entradas e saídas);

Programação de Recebimento

- devolução programada de produtos;
- agendamento via e-mail, junto às transportadoras, das janelas de entrega dos produtos;
- agendamento do recebimento em um prazo até 24 horas após solicitação, exceto para retornos de entrega.

Recebimento de Produtos

- recebimento paletizado segundo normas da Empresa:
 - pallet padrão PBR1;
 - *stretch film*;
- *pallets* recebidos como retorno e devoluções podem chegar paletizados ou estivados;
- média de retorno de mercadorias é de 5,5% do volume vendido;

- recebimento de carga paletizada:
 - permanência dos veículos (recebimento da nota fiscal até liberação para o posto de Gerenciamento de Risco da Empresa) inferior a 2 horas;
 - para cargas estivadas: 4 horas;
- apontamento de divergências e avarias com assinatura da transportadora e registrada no sistema da Empresa;
- vistoria do veículo antes da descarga e registro no sistema da Empresa:
 - temperatura interna;
 - limpeza;
 - avarias, etc;

Inputs de Inbound

- acesso ao sistema Empresa para informar as quantidades recebidas após conferência na doca;
- registro de sobras, faltas e avarias;

Estocagem

- estocagem segundo norma de paletização Empresa;
- manuseio e Estocagem segundo normas descritas e documentadas pela Empresa;
- identificação de todas das posições de armazenagem no sistema WMS.

Programação de Carregamento

- recebimento da Empresa, via interface, dos arquivos com os pedidos;
- determinação da composição das cargas (agrupamento de pedidos) de acordo com roterização para que o processo de separação possa ser iniciado. A Exel se propõe a utilizar nosso software *Roadshow* para fazer a programação das cargas, mas essa questão poderá ser negociada futuramente se for interessa da Empresa;
- tempo máximo de operação: 3 horas;
- programação com as transportadoras dos horários de carregamento, considerando as prioridades e os *lead-times*.

Separação

- processo iniciado no agrupamento de notas fiscais;
- geração das ondas de separação, por carregamento, de acordo com a entrega.
- critérios de separação: FEFO: regra geral; FEFO especial:
 - processos diferenciados para clientes especiais e transferências de produtos para outros CD's;
 - percentual máximo aceitável do shelf life do produto (percentual único para todos os produtos). Esse percentual varia conforme o cliente;
 - WMS identifica os clientes com necessidades de FEFO Especial fornecido pela Empresa e gerar uma onda específica;
- utilização de leitura ótica dos produtos.

Conferência da Separação

- antes da preparação dos *pallets* para carregamento, deverão ser conferidas as mercadorias por leitura ótica, sendo obrigatória a presença do conferente da Transportadora;
- conferentes com autonomia para recusar produtos, caso estejam danificados, ou solicitar ajuste de quantidades, caso tenha detectado algum erro.

Unitização (*Stretching*) e Identificação

- *pallets* e caixas remontadas em *pallets* prontos para carregamento com até 2,30 m de altura para produtos de temperatura ambiente e 2,20 m para temperatura controlada;
- conferente da transportadora;
- *pallets* envolvidos por filme *stretch* e identificados com os números das notas fiscais a que se referem os produtos, bem como o tipo de FEFO utilizado;
- como tecnologia desejável, a aplicação do filme por máquina *stretchadeira*;
- identificação dos *pallets* por código de barras, para a conferência no carregamento.

Staging

- disponibilidade de uma área de espera, destinada a receber os *pallets* já *stretchados* e identificados, para cargas cujos veículos estejam atrasados;
- área será no chão para que o processo de conferência seja mais eficiente e com uma capacidade, no mínimo, equivalente a 8 horas de expedição do volume previsto para o dia.

Carregamento do Caminhão

- vistoriar dos veículos antes do carregamento (dimensões do baú, temperatura, limpeza, avarias, etc) comunicando a Empresa *Foods* sobre qualquer não conformidade;
- foi informado pela Empresa o histórico de carregamentos estivados e paletizados para cada grupo de produto;
- carregamento preparado para a concentração das vendas de final de mês não comprometendo a performance exigida para o CD;
- antes do carregamento será feito um processo de conferência por leitura ótica para garantir a consistência entre as Notas Fiscais, a Ordem de Carregamento e as etiquetas dos *pallets*.

Carregamento de *Pallet* Vazio

Semanalmente será informado à Empresa *Foods* a quantidade de *pallets* vazios em estoque, para devolução à Operadora de *Pallets*. Esta informação será de forma eletrônica;

A Operadora disponibilizará veículos para a retirada dos *pallets*, mas o carregamento será feito pela Exel;

Inputs de Outbound

A Exel terá acesso ao sistema da Empresa *Foods* para que informe as quantidades reais carregadas, após conferência e ajustes, devido a eventuais divergências no estoque;

Esta informação será a referência para o faturamento e emissão das notas fiscais.

Impressão de Notas Fiscais

- a Exel terá uma equipe treinada para emissão de notas fiscais pelo sistema da Empresa *Foods*;
- as notas fiscais serão processadas após o *Input de Outbound* pela Exel;
- quando ocorrer divergência entre o pedido e o constante no físico, a emissão da nota fiscal e carregamento do caminhão, deverá ser feito após a liberação da Empresa;
- a nota fiscal será impressa pelo sistema e formulários Empresa *Foods*;
- as diferentes vias serão destacadas e anexadas à documentação da carga, e encaminhadas à Empresa as vias correspondentes (arquivo fiscal);
- impressão das notas fiscais de *pallets*, para controle formal de saída deste item e entrega posterior ao cliente;

- garantia do correto manuseio dos documentos, sendo responsável pelo extravio destes, inclusive sobre qualquer penalidade que a Empresa esteja sujeita;
- esta informação será a referência para o faturamento e emissão das notas fiscais.

Cross Docking

- o sistema WMS da Exel permitirá a realização de operações de *cross docking*;
- este processo permite embarque de produtos recebidos, sem que tenham passado pelo processo regular de estocagem e separação;
- área disponível para operação suficiente para 300 *pallets*.

Cross Docking de produtos impróprios para consumo

- as cargas com produtos impróprios chegarão ao CD diariamente pelas transportadoras que atendem a Empresa, sendo a Exel responsável pelo processo de transbordo dos produtos para *containers* ou carretas que serão disponibilizados pela Empresa;
- estes equipamentos permanecerão na área externa do prédio, trancados e lacrados, em local adequado para ser higienizado, coberto, impedindo contaminação dos produtos próprios para consumo;
- a Exel lançará os dados no sistema da Empresa referente as notas fiscais de devolução deste produto;

- foi fornecido um histórico com o volume médio de impróprios a serem recebidos pelo CD para cada grupo de produtos.

Controle de Estoque e Inventários Físicos

- o sistema WMS da Exel efetuará um controle de localizações de estoque por SKU e lotes de produção, para efeitos de rastreabilidade;
- serão garantidos totalmente o controle de entradas, saídas e movimentações, de forma que tenhamos total segurança quanto à expedição do FEFO/FEFO Especial, e emissão de relatórios;
- diariamente deverá ser realizada conferência das informações de estoque entre a Exel e a Empresa *Foods* por interface e apurar possíveis divergências e erros, garantindo dia-a-dia a acuracidade dos estoques;
- o sistema WMS da Exel permitirá a execução de inventário geral oficial, através da geração de planos de contagem por endereço, que deverá ser realizado a cada 6 meses, com relatório e plano de contagem de forma eletrônica;
- a Empresa terá acesso ao WMS para consultas;
- a Exel efetuará contagem cíclica, informando à Empresa *Foods* eventuais divergências entre o constante no WMS e o físico encontrado. Este reporte deverá ser feito semanalmente;
- uma vez por mês esse processo será conduzido com acompanhamento de um funcionário da Empresa *Foods*;

- os *pallets* serão tratados com SKU normal e serão controlados em todas as movimentações de entrada e saída do CD;
- será de responsabilidade da Exel a emissão de notas fiscais deste SKU, bem como o controle estoque físico existente no CD;
- quando do inventário dos *pallets*, as divergências encontradas serão cobradas da Exel, com o valor a ser repassado ao fornecedor do mesmo. (não serão consideradas sobras no processo).

Retenção e Liberação de Produtos

A Exel será responsável pelo controle dos produtos em “Retenção para Análise de Qualidade”.

Os produtos deverão permanecer retidos até a liberação formal (forma eletrônica) por parte da Empresa. O prazo médio é de 7 dias.

Rastreabilidade

A Exel deverá possuir de controle de Rastreabilidade de Produtos, a ser executado em casos de necessidade interna ou por solicitação da Empresa *Foods*.

Todos os produtos recebidos e expedidos deverão ser controlados por número da nota fiscal, SKU, Lotes, Data de Validade e Clientes.

O processo de rastreabilidade será concluído em um tempo máximo de 2 horas após a solicitação, sendo a informação enviada para Empresa por meio eletrônico.

Controle e Reporte de Produtos *Slow Moving*

- a Exel será responsável pelo bloqueio para *outbound* dos produtos que não podem ser vendidos (data de vencimento), conforme premissas fornecidas pela Empresa;
- a Empresa informará os casos de exceção;
- a Exel alertará à Empresa sobre os produtos que por validade deveriam ter sido bloqueados e não foram.

Recuperação de Produtos Avariados

- será disponibilizado um local segregado nas dependências do CD destinado a recuperação de caixas danificadas;
- a mão-de-obra e materiais para este trabalho, serão de responsabilidade da Exel;
- a Empresa *Foods* fornecerão somente as caixas de embarque com objetivo único e exclusivo para este retrabalho;
- o responsável pela avaria (Empresa, Exel ou Transportadora) deverá arcar com os gastos envolvidos;
- o histórico com os volumes médios a serem recuperados foi fornecido pela Empresa.

Escritório para a Empresa *Foods*

- a Exel disponibilizará um local com infra-estrutura adequada e ativo fixo (mesa, cadeira, divisórias, etc, sem equipamentos de informática) para instalações administrativas para a Empresa;
- para atendimento dos equipamentos de informática, deverá ter rede estabilizada;
- serão necessários 400 m2 para o CD Curitiba (idem para o CD São Paulo);
- o *layout* deste escritório e sua implantação serão discutidos com a Exel em momento oportuno.

Refeitório para Funcionários da Empresa

A Exel disponibilizará um refeitório no local, para atender a equipe administrativa e visitantes (aproximadamente até 20 pessoas, não simultaneamente);

Estacionamento para Veículos de Empregados e Visitantes

- a Exel disponibilizará uma vaga para cada empregado que possuir veículo;
- a Exel disponibilizará a quantidade necessária de vagas extras para visitantes.

Instalações Sanitárias e Área para Descanso de Motorista

A área de portaria da Exel contará com um local adequado com banheiro e sala de espera, para permanência dos motoristas e acompanhantes no período em que aguardarão o carregamento ou descarregamento dos veículos;

Fornecimento de Relatórios de Controle de Qualidade de Armazenagem

- a Exel manterá controles diários de temperatura e umidade das câmaras frias;
- este acompanhamento será disponibilizado à Empresa *Foods* de forma eletrônica;
- a Exel possuirá contrato com uma empresa especializada no controle de pragas, com visitas semanais de reposição e análise;
- os relatórios de acompanhamento de visitas deverão permanecer em arquivo para posterior consulta, pela Empresa *Foods*, quando solicitado.

Infra-estrutura para Área de Adm. de Gerenciamento de Risco

A Exel contará com um local adequado perto da Portaria (instalações de telefonia, elétrica e sanitária) disponível para a empresa responsável pelo Gerenciamento de Risco, contratada pela Empresa *Foods*.

Este local deverá ser de acesso restrito aos empregados esta empresa.

Inoperância de Sistemas

Havendo problemas de inoperância no sistema da Exel, a Empresa *Foods* será informada no prazo máximo de 30 minutos, bem como o tempo estimado de retomada nas operações.

Para situações como esta, a Exel terá um plano de contingência, que deve ser informado a Empresa de maneira formal.

Falta de Energia Elétrica

Havendo falta de energia elétrica, a Exel manterá em suas dependências equipamentos necessários para suprir a demanda necessária das operações.

Em hipótese alguma as operações Empresa *Foods* serão comprometidas e/ou paralisadas.

Espaço para Transportadoras

A Exel disponibilizará espaço para a instalação de uma área administrativa de 20 m² para 8 transportadoras no CD.

Apuração de Indicadores de Performance

Como dito anteriormente, propomos que seja definido, entre Exel e Empresa, os indicadores de performance para gerenciamento operacional. Como indicadores, a Empresa requer os listados abaixo:

- Tempo Médio de Recebimento de Veículo;
- Tempo Médio de Expedição de Veículo;
- Percentual de separação de *pallets* incompletos;
- Relação de Notas Fiscais não embarcadas na data de emissão;
- Percentual de cumprimento do horário agendado para coleta por parte das Transportadoras;
- Total de Caixas Avariadas por responsável;

Caso seja de interesse da Empresa a Exel sugere outros indicadores, tais quais: Absenteísmo, Horas extras e banco de horas, *Turn over* dos funcionários, Horas de treinamento mensais, Incidentes e acidentes, Tempo de descarga de veículos, Acuracidade de Inventário, Volume recebido / tempo, Volume expedido / tempo, Índices de avarias entre outros.

5.2 PREMISSAS OPERACIONAIS

Para o dimensionamento da operação foram considerados os seguintes volumes fornecidos pela Empresa:

- **Centro de Distribuição – Grande São Paulo**

a) Descrição dos produtos:

CD	Temperatura	Altura do pallet (m)	Peso do pallet (Kg brutos)	Referência Grupo #	Qtd de SKU's	Qtd de Lotes
São Paulo	ambient	pallet<1,45	pallet<1000	13	28	156
			1000<pallet<1250	14	13	271
		1,45<pallet<2,15	pallet<1000	15	55	1142
			1000<pallet<1250	16	23	162
	16 a 20 °C	1,45<pallet<2,15	pallet<1000	19	29	198
	4 a 8 °C	1,45<pallet<2,15	pallet<1000	23	2	8

Figura 4 – Descrição dos produtos CD São Paulo

Caixa média ponderada por peso venda					pallet médio ponderado por peso venda		
comprim (mm)	largura (mm)	altura (mm)	peso bruto (Kg)	peso bruto / líquido	peso bruto (Kg)	altura, incluindo o pallet (mm)	peso bruto / líquido
320	149	130	5,85	1,08	807,77	1080	1,11
302	241	212	13,30	1,05	1.030,43	1205	1,09
424	237	228	8,19	1,13	713,58	2037	1,18
336	241	217	9,86	1,09	1.093,89	1881	1,12
431	327	372	6,50	1,28	314,22	2104	1,44
258	186	184	3,53	1,18	763,71	1801	1,23

b) Sazonalidade:

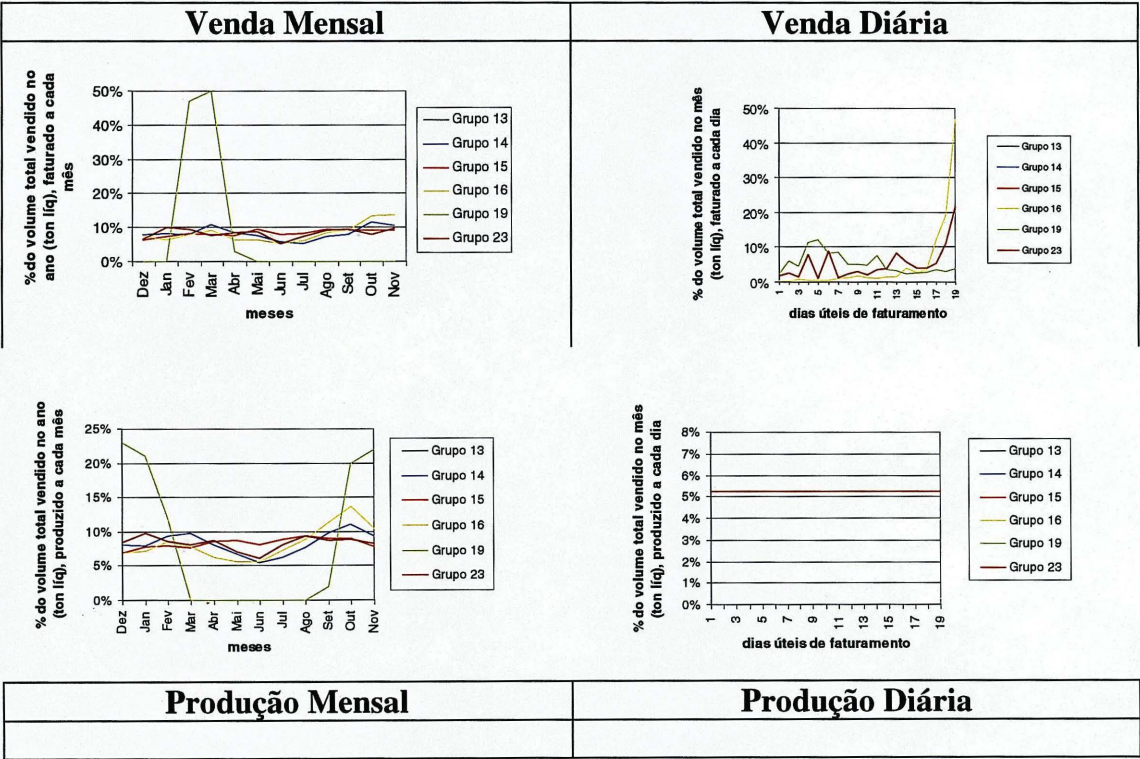
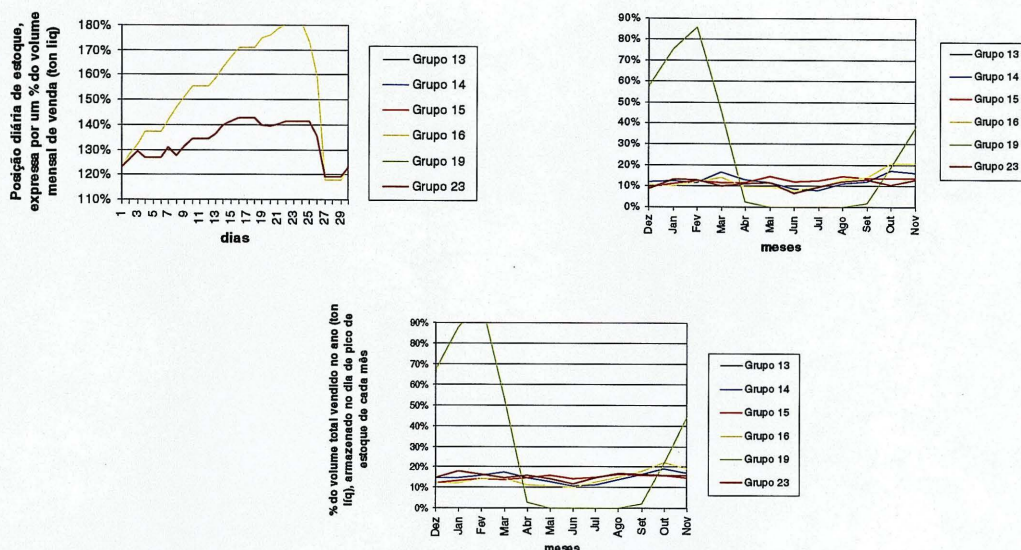


Figura 5 – Sazonalidades CD São Paulo



Estoque Médio Mensal	Estoque Diário
Pico de Estoque Mensal	

d) Expedição

Para o dimensionamento foram utilizados os volumes referentes ao dia de pico de expedição, dimensionado para uma capacidade máxima (por hora) de 1,0% do volume de venda do mês (*ton liq*), ou seja, 24,0% para 24 hs de trabalho.

Referência Grupo #	EXPEDIÇÃO FINAL DE MES		2005											
	19	20	dez/04	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05	jul/05	ago/05	set/05	out/05	nov/05
13	24,0%	22,8%	56	58	55	78	60	54	40	37	52	57	81	75
14	24,0%	22,8%	317	327	307	436	340	301	227	205	292	318	456	421
15	24,0%	22,8%	1.298	1.485	1.645	1.572	1.541	1.934	1.625	1.673	1.913	1.847	1.825	1.842
16	24,0%	22,8%	540	481	589	691	473	471	384	466	643	691	1.012	1.024
19	3,9%	0,0%	-	-	17	18	1	-	-	-	-	-	-	-
23	21,7%	0,0%	31	47	45	35	40	41	24	34	42	45	37	46
Total	121,6%	91,3%	2.243	2.399	2.657	2.830	2.455	2.801	2.300	2.415	2.942	2.957	3.412	3.408

Figura 6 – Expedição CD São Paulo

Outras informações utilizadas:

- Ondas de *Picking*;
- Inbound (Caixas);
- Inbound (*Pallets*);
- Devoluções de Impróprios (*ton liq*);
- *Picking* (caixas);
- *Picking* (*pallets*);
- Carregamento (caixas);
- Carregamento (*pallets*);
- Recuperação de Avarias (caixas);
- Armazenagem *pallet* baixo (*pallets* . dia/ano);
- Armazenagem *pallet* alto (*pallets* . dia/ano).

• Centro de Distribuição – Curitiba

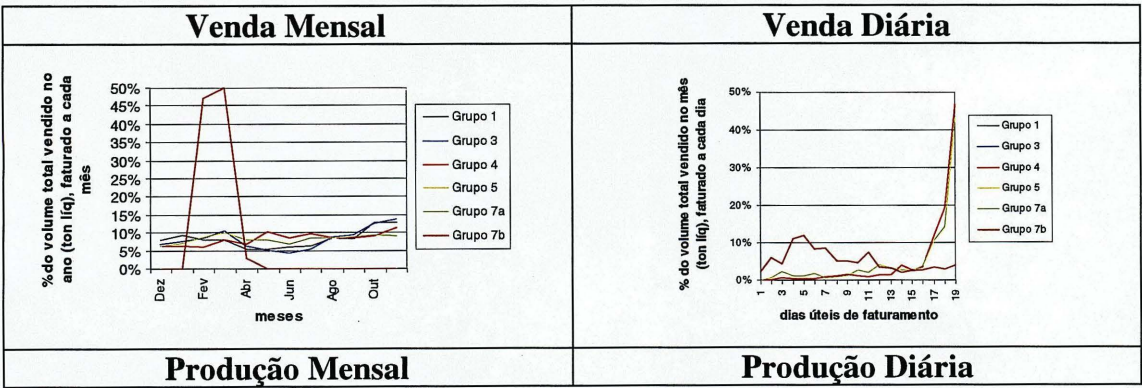
a) Descrição dos produtos

CD	Temperatura	Altura do pallet (m)	Peso do pallet (Kg brutos)	Referência Grupo #	Qtd de SKU's	Qtd de Lotes
Curitiba	ambiente	pallet<1,45	pallet<1000	1	19	160
		1,45<pallet<2,15	pallet<1000	3	122	1027
			1000<pallet<1250	4	2	72
	16 a 20 °C	pallet<1,45	pallet<1000	5	78	1115
		1,45<pallet<2,15	pallet<1000	7a	5	155
				7b	29	596

Caixa média ponderada por peso venda					pallet médio ponderado por peso venda		
comprim (mm)	largura (mm)	altura (mm)	peso bruto (Kg)	peso bruto / líquido	peso bruto (Kg)	altura, incluindo o pallet (mm)	peso bruto / líquido
391	286	101	4,52	1,22	349,96	1128	1,49
416	219	156	5,58	1,20	818,98	1899	1,25
403	275	235	12,00	1,20	1.044,50	1790	1,24
443	282	182	9,39	1,14	502,41	1128	1,21
442	331	350	13,89	1,19	588,63	1895	1,26
431	327	372	6,50	1,28	314,22	2104	1,44

Figura 7 – Descrição dos Produtos CD Curitiba

b) Sazonalidade



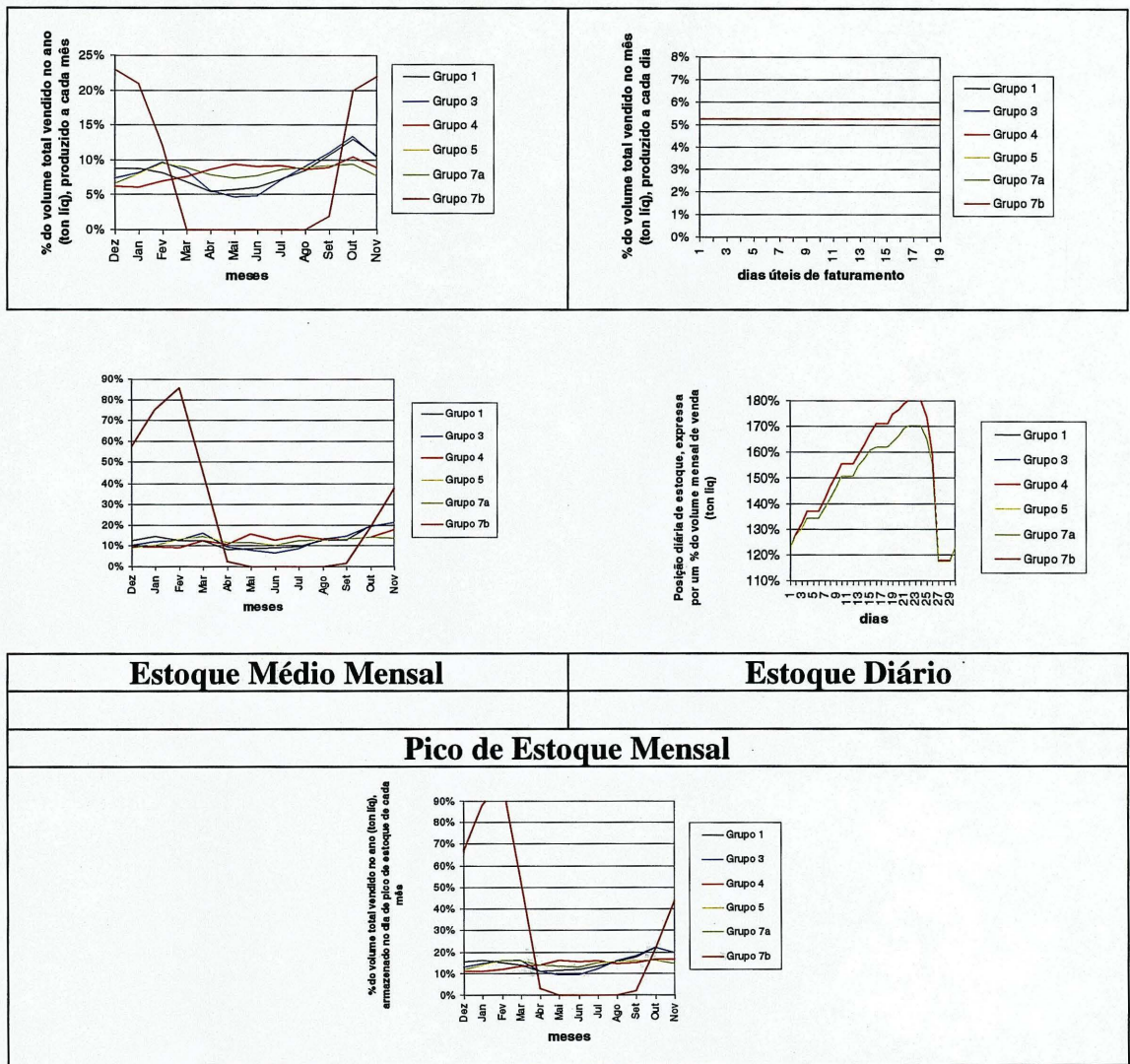


Figura 8 – Sazonalidades CD Curitiba

d) Expedição:

Para o dimensionamento foram utilizados os volumes referentes ao dia de pico de expedição, dimensionado para uma capacidade máxima (por hora) de 1,0% do volume de venda do mês (*ton liq*), ou seja, 24,0% para 24 hs de trabalho.

Referência	EXPEDIÇÃO FINAL DE MÊS		2005											
	Grupo #	19	20	dez/04	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05	jul/05	ago/05	set/05	out/05
1	24,0%	22,8%	7	8	7	7	5	5	5	5	7	7	11	11
3	24,0%	22,8%	1.038	1.185	1.289	1.610	936	774	656	842	1.323	1.416	1.928	2.093
4	24,0%	22,8%	41	41	39	53	46	67	56	64	57	57	60	77
5	24,0%	19,4%	546	624	794	873	701	697	606	751	770	792	836	815
7a	24,0%	19,4%	184	211	268	295	237	235	205	254	260	267	282	275
7b	3,9%	0,0%	-	-	64	68	4	-	-	-	-	-	-	-
Total	123,9%	107,2%	1.817	2.069	2.461	2.906	1.929	1.779	1.529	1.916	2.417	2.539	3.117	3.270

Figura 9 – Expedição CD Curitiba

Outras informações utilizadas:

- Ondas de *Picking*;
- *Inbound* (Caixas);
- *Inbound* (Pallets);
- Devoluções de Impróprios (*ton liq*);
- *Picking* (caixas);
- *Picking* (pallets);
- Carregamento (caixas);
- Carregamento (pallets);
- Recuperação de Avarias (caixas);
- Armazenagem *pallet* baixo (*pallets . dia/ano*);
- Armazenagem *pallet* alto (*pallets . dia/ano*).

5.3 SISTEMAS

A proposta de sistemas para atender as necessidades da Empresa está dividida em dois sistemas chave de gerenciamento operacional os quais detalhamos a seguir:

- WMS (*Warehouse Management System*) – sistema para gerenciamento das tarefas internas do armazém;
- Sistema de Informação Gerencial – sistema de informações gerenciais, com visualização via web.

5.4 WMS

O WMS adotado pela Exel como solução preferencial é o Digital *Logistix* da *RedPrairie Corporation* (antiga *McHugh Software International*). Nos últimos 3 anos, esse software já foi implementado com sucesso nos sites da Exel do Brasil em Louveira, Rio de Janeiro e Curitiba e em outros 7 sites nos Estados Unidos e Canadá.

Provavelmente a área de sistemas é uma das partes mais críticas de todo projeto. Um plano detalhado deverá ser elaborado. Recursos experientes com *expertise* funcional e de implantação, treinados através de um programa intensivo de treinamento para *super users*, deverão ser alocados para o projeto em questão.

Uma vez que o parceiro seja selecionado, em sendo a Exel do Brasil, um time deverá ser formado com representantes da Empresa e da Exel, focando o plano de implantação de sistemas. Abaixo se encontram alguns itens chave para este time:

- reunir os requerimentos;
- definir interfaces;
- planejar os testes para sistemas e testar;
- supervisionar a configuração e instalação de hardware;
- responsável pela documentação e treinamento;
- realizar testes de controle de qualidade de sistemas.

5.4.1 Funcionalidades

Abaixo se encontram descritas as funcionalidades oferecidas pelo WMS, as quais são consideradas imprescindíveis para operações logísticas de produtos de consumo.

Recebimento – Os pedidos de recebimento ou ordens de compra podem ser digitados diretamente no sistema ou entrados através de interfaces com o sistema do cliente. O recebimento pode ser feito através de pedidos de compra, transferência de bens ou ainda de ordens de fabricação no caso de recebimento direto de uma linha de produção.

Armazenamento – O sistema pode ser parametrizado para determinar o melhor local de armazenamento para os produtos que chegam ao armazém. O inventário pode ser armazenado em tipos de locais diferentes como locais de bloco, *racks* ou de *picking*.

Processamento de pedidos – Os pedidos podem ser entrados manualmente ou através de interfaces com o sistema do cliente. O processamento do pedido pode ser feito tanto individualmente quanto combinado nas ordens de carregamento. Basicamente, essa fase inclui a alocação de inventário para atender o pedido e a geração e monitoramento das tarefas de separação.

Cross Docking – Esse sistema permite realizar operações de *cross docking*. Esse processo permite que produtos sejam embarcados sem que tenha passado pelo processo convencional de armazenagem e separação. É possível também que os produtos chamados de “impróprios para consumo” sejam identificados e rastreados via sistema.

Picking – A separação de pedidos pode ser feita tanto com coletores de rádio frequência quanto através de listas de separação e confirmação posterior. As tarefas de separação de material são feitas obedecendo a lógica de FEFO e através da otimização da sequência de *picking*.

Controle de Inventário – Suporta o controle de estoque de produtos, datas de fabricação, localização no armazém, processo de *picking*, rotação de produtos, relatórios de produtos com prazos de validade vencidos e a vencer além do rastreamento do histórico de estoques. Existem relatórios que passam em tempo real a

disponibilidade de estoque em suas diversas fases dentro do armazém (disponível, alocado, separado e embarcado).

Contagem do estoque físico – O sistema suporta tanto contagem total do estoque físico quanto contagem cíclica.

Gerenciamento de pátio – O sistema gerência as atividades de movimentação de veículos no pátio e docas além de permitir o agendamento das atividades de *inbound* ou *outbound* otimizando o fluxo de materiais entre armazéns ou docas.

Relatórios – O sistema apresenta relatórios pré-definidos que atendem a grande maioria das necessidades de controle de um armazém. Além disso, esses relatórios podem ser customizados para atender a necessidades específicas de uma operação.

5.4.2 Interfaces

As transações que existirão entre os sistemas deverão ser definidas entre as equipes da Exel e da Empresa. Consideramos as seguintes interfaces, visando a redução do trabalho administrativo de digitar em dois sistemas para mantê-los totalmente atualizados, e conseqüente redução de erros.

As transações poderão ocorrer on-line ou em *batch*. Neste último caso, os horários deverão ser definidos.

A interface entre o WMS e o sistema do cliente será feita por ambas as empresas, sendo cada uma responsável por customizar seu sistema para permitir a troca de informações com o outro. Nossa equipe de IT vai fazer o levantamento dos pontos de interface e dos dados a serem compartilhados em conjunto com a área de IT da Empresa e, com base nisto, serão dimensionadas as alterações necessárias.

Transações Configuradas no Arquivo Mestre

- Informações de produto;
- Informações do Cliente.

Transações desde o Cliente

- ASN – “*Advance Shipment Notice of Receipt of Product from Client*”
(Aviso Antecipado de Recebimento de Produtos);
- Pedidos – Pedidos do cliente.

Transações para o Cliente (não obrigatório)

- Confirmações de Recebimento;
- *status* do pedido;
- confirmação do pedido;
- mudança do *status* do estoque;
- ajuste de estoque;
- visualização instantânea de estoque.

5.4.3 Relatórios

O sistema apresenta relatórios pré-definidos que atendem a grande maioria das necessidades de controle de um armazém. Além disso, esses relatórios podem ser customizados para atender a necessidades específicas de uma operação.

A seguir apresentamos alguns exemplos de relatórios gerenciais que podem ser gerados diretamente do sistema ou que foram gerados com base em dados extraídos do mesmo. Outros relatórios podem ser criados conforme a necessidade da Empresa, que em conjunto com nossa área de qualidade deve estabelecer os medidores de performance (KPI's) adicionais aos já solicitados, tais quais:

Acuracidade de Inventário:

- **Produtividade:** Índices de produtividade tanto individual quanto do turno ou geral da operação em um determinado período;
- **Agendamento de Carga por Transportadora;**
- **Relatório de Produtos a expirar:** Com base nos critérios de seleção (no caso acima, itens que vão expirar nos próximos 60 dias), podemos obter o levantamento do estoque comprometido;
- **Relatório de Histórico Embarcado:** Relatório com as informações de embarque (cliente, endereço, transportadora, motorista), dos pedidos e romaneios, incluindo os detalhes das etiquetas e SKU's expedidos.

5.5 ACOMPANHAMENTO ON-LINE DA OPERAÇÃO – *COCKPIT*

Esta é uma ferramenta desenvolvida pela área de IT da Exel que tem como finalidade acompanhar o desempenho operacional de cada site. Este sistema é atualizado automaticamente de acordo com os produtos que estão sendo processados e imputados no nosso WMS.

As operações que possuem esse tipo de recurso são as de Louveira (que foi a pioneira), Rio de Janeiro, Indaiatuba e Curitiba. Esse recurso é completamente compartilhado com o cliente e é base para mensuração de índices operacionais, como:

Separação de *Pallets* (*Outbound*): Mostra a quantidade de pedidos e *pallets* que estão sendo separados, quantos *pallets* estão sendo separados por hora, quantos operadores estão envolvidos no processo de separação e suas respectivas produtividades.

MSS	Paletes
19	367,7
Paletes/Hora	
170	
Operadores	
13	
Paletes/Hora/Operador	
13	

Figura 10 – Separação de *Pallets Outbound*

Separação de Caixas (*Outbound*): Mostra a quantidade de pedidos e caixas que estão sendo separados, quantas caixas estão sendo separadas por hora, quantos operadores estão envolvidos no processo de separação e suas respectivas produtividades.

MS	Caixas
8	1535
Caixas/Hora	
514	
Separadores	
8	
Caixas/Hora/Separador	
64	

Figura 11 – Separação de Caixas *Outbound*

***Outbound* Pátio:**

- Indica quantas toneladas, pedidos, *pallets* completos e caixas soltas foram separadas (expedidas) por turno;
- mostra o *status* em toneladas para cada processo operacional (Carregando; em *stage*, separando, carregado e pendente);
- informa a quantidade de veículos de *outbound* (vazios, cheios e sendo carregados);

- registra a quantidade de veículos e seu respectivo tempo de permanência no site.

Turno	Tons	MSS	Paletes Completos	Caixas Soltas
2	112,2	5	113	3652
1	556,2	39	540	12734
3	558,7	38	499	19826

Status	Tons
LOADING	46,3
STAGE	393,8
PICKING	402,1
LOADED	432,1
PENDING	2525,9

Veículos Outbound	
Status	Quantidade
EMPTY	18
FULL	20
LOADING	3

Permanência de Veículos	
Quantidade	Tempo
17	ENTRE 0 e 2 HORAS
11	ENTRE 2 e 4 HORAS
5	ENTRE 4 e 6 HORAS
5	ENTRE 6 e 8 HORAS
1	ENTRE 8 e 10 HORAS
0	ENTRE 10 e 12 HORAS
0	ENTRE 12 e 14 HORAS
0	ENTRE 14 e 16 HORAS
2	MAIOR QUE 16 HORAS

Figura 12 – Outbound Pátio

Outbound Separação: Consolida as informações acima descritas:

- separação de *Pallets* (*Outbound*);
- separação de Caixas (*Outbound*);
- indica quantas toneladas, pedidos, *pallets* completos e caixas soltas foram separadas (expedidas) por turno.

Toneladas Pendentes: Indica a quantidade, em toneladas, que ainda falta expedir para que determinados pedidos sejam finalizados. São dois indicadores:

- *Key Accounts*.

Tonelada Pendente por tipo de pedido:

- venda;

- transferência;
- sub-contratação;
- exportação;
- toquinho;
- outras.

Veículos Inbound:

- informa a quantidade de veículos de *inbound* (cheios, descarregando e vazio);
- indica quantidade de MR's, toneladas e caixas que foram recebidas por turno.

Veículos Inbound			
CHEIO		29	
DESCARREGANDO		13	
VAZIO		2	
Turno	MRs	Tons	Caixas
2	10	213,1	22620
1	38	641	84819
3	41	747,5	116789

Figura 13 – Veículos *Inbound*

5.6 LAYOUT ESQUEMÁTICO

De acordo com os requerimentos da Empresa, a Exel propôs a construção de dois Centros de Distribuição sendo um em Louveira / SP e outro na região metropolitana de Curitiba / PR. A construção será toda em estrutura modular para que qualquer expansão necessária seja feita em um menor tempo possível.

Uma proposta inicial de *layout* do *site* foi idealizada com base nas informações passadas pela Empresa tanto no que se refere à quantidades de posições *pallets* quanto às dimensões das áreas específicas requeridas. Foram utilizados modelos matemáticos juntamente com as expectativas de custo e densidade dos produtos para definição dos investimentos com relação a estruturas porta-paleta entre outros.

Segue abaixo os modelos de *layout* esquemático proposto para operação da Empresa. Vale ressaltar que esses desenhos são modelos *built-to-suit*, que visam atender as solicitações do cliente, e que, ao longo da definição do projeto foram alterados conforme discussões com o cliente.

a) Centro de Distribuição – Louveira

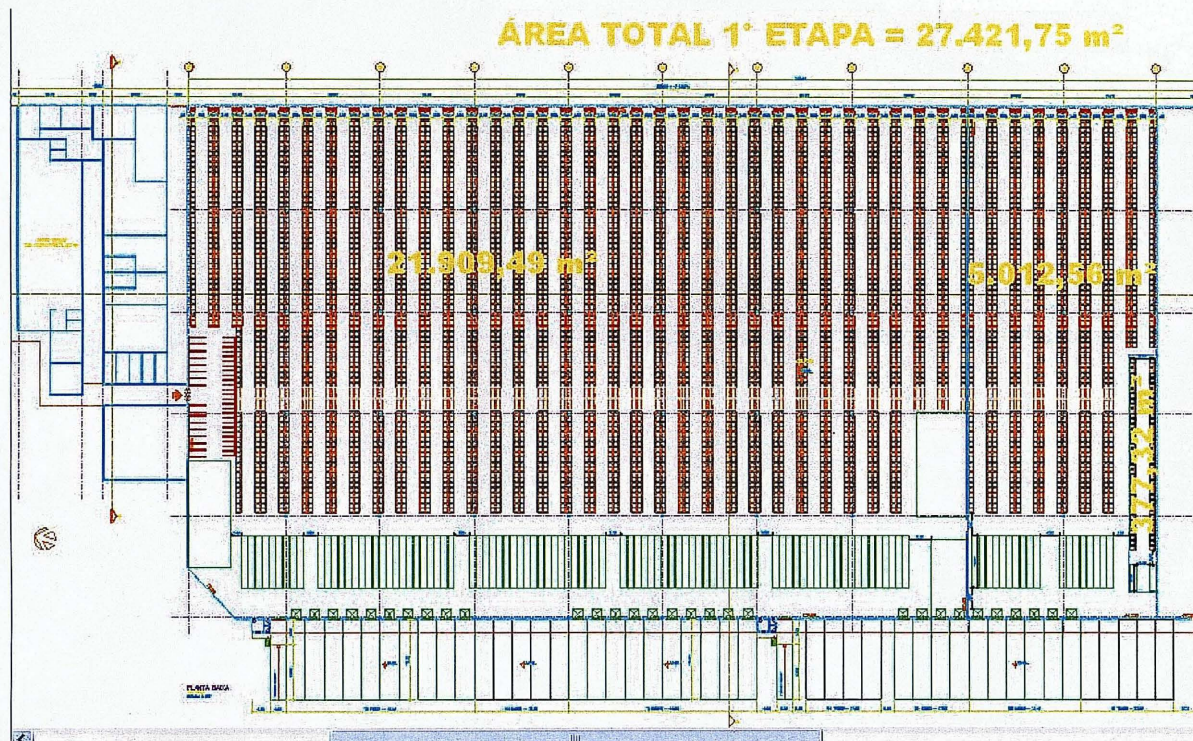
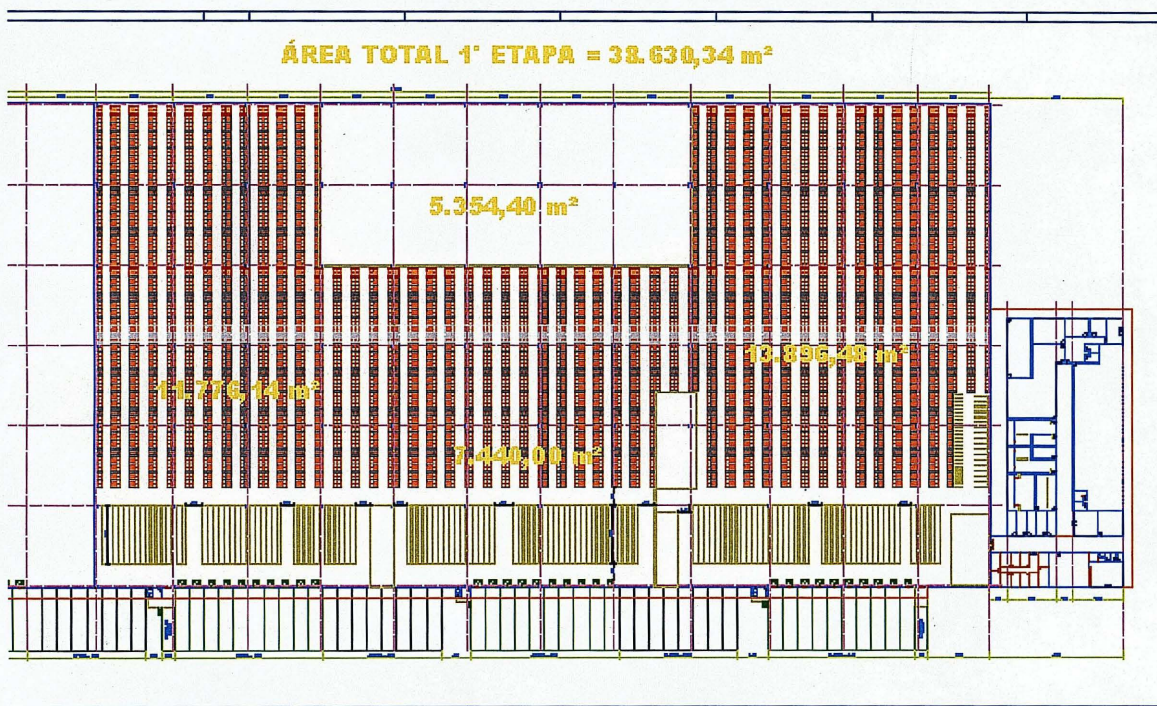


Figura 14 – Lay Out Esquemático CD Louveira

b) Centro de Distribuição – Grande Curitiba**Figura 15 – Lay Out Esquemático CD Araucária**

6 CONCLUSÃO

O trabalho acima buscou mostrar quais são os novos caminhos para se ter um eficiente centro de distribuição logística, visando o maior controle de recursos e custos obtendo desta forma uma maior qualidade e principalmente um melhor desempenho em relação a concorrência, através da busca incessante da satisfação do cliente.

A definição do posicionamento e da função das instalações de armazenagem é uma decisão estratégica. É parte de um conjunto integrado de decisões, que envolvem políticas de serviço ao cliente, políticas de estoque, de transporte e de produção que visam prover um fluxo eficiente de materiais e produtos acabados ao longo de toda a cadeia de suprimentos. A funcionalidade das instalações de armazenagem reflete estas decisões através do que chamamos a missão estratégica da armazenagem.

Atualmente, esta missão tem passado por transformações profundas, envolvendo serviços que vão muito além da tradicional estocagem de curto e médio prazo. Estas mudanças são coerentes com as transformações por que passa a logística. As empresas procuram cada vez mais agilizar o fluxo de materiais, comprimindo o tempo entre o recebimento e a entrega dos pedidos para reduzir os investimentos em estoque. Neste ambiente, o papel da armazenagem está voltado para prover capacidade de resposta rápida e muitos dos serviços executados visam justamente reduzir as necessidades de estoque.

A implementação de novos arranjos operacionais como o *cross-docking* e *transit point* implica em mudanças que extrapolam as fronteiras da empresa e são

extremamente dependentes de relacionamentos cooperativos entre os participantes da operação. Além de uma nova mentalidade gerencial, estas mudanças exigem a adoção de novas tecnologias de informação que permitem o compartilhamento de dados que viabilizam a coordenação necessária para executar com eficiência os novos processos.

As estruturas escalonadas tradicionais devem ser justificadas do ponto de vista econômico. Muitas vezes, em função de paradigmas passados, as decisões de abertura de armazéns simplesmente se baseiam na expectativa de que o posicionamento dos estoques próximos aos pontos de demanda garantirão os níveis de disponibilidade e de tempo de atendimento exigidos. Como vimos, isto nem sempre é verdade. E também podem existir formas alternativas de se atingir os mesmos resultados com custos mais baixos.

Este quadro indica grandes oportunidades a serem obtidas através de um processo de revisão das redes logísticas. De fato, muitas empresas têm revisto seus sistemas de distribuição e podemos dizer que existe uma tendência de centralização, onde o número de depósitos que operam atualmente é menor do que há alguns anos atrás.

Desta forma podemos chegar a conclusão de que não existe um modelo único. As soluções mais adequadas dependem de características próprias de cada empresa e da estratégia logística adotada. Podem perfeitamente combinar as vantagens de consolidação dos sistemas escalonados com a flexibilidade e capacidade de resposta dos sistemas diretos.

REFERÊNCIAS

BECHTEL, Christian; JAYARAM, Jaynanth. Supply Chain Management: uma perspectiva estratégica. Parte II. **Logística Moderna**, n. 57, p. 17, maio 1998.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2001.

CHOPRA, Sunil. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Sunil Chopra, Peter Meindl. (Trad.) Cláudia Freire. Revisão técnica: Paulo Roberto Leite. São Paulo: Prentice Hall, 465p. 2003.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo, 1998.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. 4. ed. São Paulo: IMAM, 1998.

PIRES, Sílvio Roberto Ignacio. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de consórcio modular. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 33, n 3, p. 5-15, jul./set. 1998.

REVISTA TECNOLÓGICA.

Disponível em: <http://www.exel.com>.